

# **Klassificeringsprovtagning 2018 Kolkajen/Järnbruket**

## Innehåll

1	Revisionshistorik.....	3
2	Inledning .....	3
3	Områdesöversikt .....	4
4	Klassificeringsprovtagning i fält.....	5
4.1	Vid användning av borrhvagn och skruvborr.....	5
4.2	Vid användning av ostörd teknik.....	6
4.2.1	Metodbeskrivning för ostörd jordprovtagning med geoprobe.....	6
4.3	Vid användning av grävmaskin.....	7
5	Provhantering i särskild lokal .....	7
5.1	Jordprover tagna i plastpåse .....	7
5.2	Jordprover tagna i plaströr eller liknande.....	7
6	Utrustningsplan, förberedelse och tidplan .....	8
7	Provtagningsprotokoll och dokumentation .....	8
8	Områdesindelad provtagningsfrekvens och analysplan.....	10
9	Analyser .....	12
10	Hälsa och säkerhet .....	13

Bilaga 1      Indelning i delområden

# 1 Revisionshistorik

Namn/version	Datum	Framtagen/kompletterad av	Beskrivning av ändring
Klassificeringsprovtagning_version1	2018	Christer Svensson	Arbetsex distribuerad för synpunkter till Länsstyrelsen, miljöavdelningen.
Klassificeringsprovtagning version 2	20180202	Christer Svensson	Mindre redaktionella ändringar. Gällande version.

## 2 Inledning

Dokumentet riktar sig främst till de som ska genomföra själva provtagningen men ska också fungera som ett kvalitetsstyrande och redovisande dokument.

Resultat från klassificeringen kommer ligga till grund för saneringsschakter och friklassning från saneringsåtgärder utan någon tillkommande miljökontroll. Miljökontrollen i själva saneringsschakten kommer till stor del att begränsa sig till friklassning av schaktbotten där klassificeringsprovtagning saknas.

### 3 Områdesöversikt

Hela Sävenäsområdet har varit föremål för många olika verksamheter under åren. Vid Kolkajen har verksamhet bedrivits från början av 1900-talet fram till 1960-talet i form av lagring av sten- och träkol men även tillverkning av träkol fram till 1940-talet. På Järnbruket rostades malm och smältes till tackjärn. Verksamheten bedrevs mellan åren 1858-1878.

Området är strandnära och har bildats i och med landhöjningen. Järnbruksområdet består till stor del av fyllnadsmassor däribland järnsand som förekommer lokalt i nordöstra delen. Kolkajen var ursprungligen en ö, skild från fastlandet och kajen har fyllts ut under olika tidsepoker och är uppbyggd av s.k. spink (träspont) samt minerogena fyllnadsmassor men även kol, bark och slaggrester från Järnbruksområdet.

Dricksvattenuttag av grundvatten sker inte på Sävenäsområdet. I den södra delen av området bedöms grundvattnet strömma söderut, mot havet/älven, medan riktningen är mer otydlig i resterande delar av området.

Två huvudsakliga föroreningskällor på området är identifierade:

- Restprodukter från järnbruket som använts som fyllnadsmaterial (höga arsenikhalter, viss förekomst i djupare jordlager).
- Diffus förorening från järnbrukstiden. Generellt inom båda områdena är halterna i nivå med bakgrund eller något högre jämfört med bakgrundshalt (främst 0-0,5 m).

Utöver dessa två källor, som nämnts ovan, har även järnsand använts som fyllnadsmaterial i nordöstra delen av Järnbruksområdet. Järnsand har höga totalhalter av zink och koppar, men även arsenik. Järnsand förekommer över området och från noteringar i fältprotokollen framgår att huvuddelen av de prov som innehåller järnsand har påträffats i den östra delen av Järnbruksområdet. Generellt förekommer järnsanden ovan grundvattenytan men i vissa fall påträffas järnsand i den zon där grundvattenytan fluktuerar. Det är säkerställt att järnsanden som hittats är av modern typ och inte s.k. slaggsand.

Förorening i betydande halter finns direkt i ytlig jord, det kan därför ske spridning genom vinderosion och damning. Det har skett en begränsad nedträngning av metaller från förorenade fyllnadsmassor ner i naturlig jord.

Metallernas lakbarhet och spridningsbenägenhet har undersökts i lakttest och för att undersöka biotillgängligheten hos arsenik i material från Kolkajen och Järnbruksområdet har ett s.k. UBM-test biotillgänglighetstest utförts.

Föroreningar i grundvatten är konstaterade med betydande variation i uppmätta halter. Det finns inga kända källor uppströms som kan bidra till den påträffade metallföroreningen i grundvattnet inom undersökningsområdet. Via grundvattnet kan förorening nå Sörfjärden och strandkanten längs Kolkajen är eroderad. Vattenflödet i området är betydande till följd av havsnivåförändringar samt Skellefteälvens mynning. Detta ger risk för vidare erosion av strandkant och därigenom spridning av förorening från förorenade massor.

## 4 Klassificeringsprovtagning i fält

Kommande saneringsåtgärder omfattar schaktsanering i selektiva enhetsvolymmer (SEV) om den representativa halten i SEV överskrider fastställda mätbara åtgärds mål. Varje SEV eller pall, normal benämning i saneringsentreprenader, utgör 50 m<sup>3</sup> fördelat på 10×10×0,5 m. Erfarenhetsmässigt från andra saneringar och den tidigare provtagningen bör indelningen i 0,5 meters pallar vara lämpligt.

För ett delområde med många byggnader görs en separat indelning mellan fri markyta och yta täkt med byggnader. Det eftersträvas att varje delprov ska representera samma volym som för övriga området.

Klassificeringens huvudmål är att klassificera jorden i varje SEV så rätt som möjligt med en rimlig ekonomisk insats. Rätt innebär att jord som lämnas kvar inte inskränker på åtgärds målen samtidigt som bara förorenad jord över åtgärds målen tas bort. Alla djupangivelser utgår från befintlig mark.

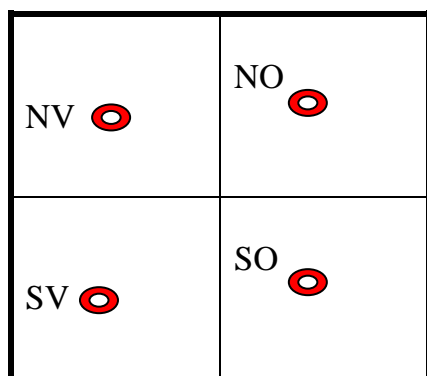
### 4.1 Vid användning av borrhvagn och skruvborr

För varje ruta i rutnätet ska följande genomföras. Rutans centrum mäts in med 0,5 meters noggrannhet och markeras med stakkäpp om inte inmätningen sker löpande. Provpunkter förläggs i anslutning till varje delrutans centrum som skapas om delningspunkten för delrutorna förläggs i provrutans centrum. I protokollet ges varje delprovpunkt namn med provpunkt och tillägget nordväst, NV, nordost, NO, sydväst, SV eller sydost, SO, Figur 4.1. Procedur enligt nedan upprepas i samtliga punkter så att man får ett samlingsprov för varje pall (delnivå). Tre pallar ska genomföras i varje punkt.

Då borren dragits upp ur jorden ställs en hink under för att samla upp jordspill vid provtagningen. Allt jordspill töms efter avslutad provtagning i ett uppsamlingskärl. All överskottsjord betraktas som förorenad och samlas på en och samma plats på kolkajen där höga halter redan analyserats.

Jorden på borren renskårs så att sammanblandningar mellan skikten reduceras. Därefter fylls protokollet i (se särskilt kapitel för detaljinformation runt protokollföringen) och eventuella stickprov tas ut. Stickprov tas på tydliga skikt som är större än 15 cm. Stickprovet märks som stickprov, rutans namn skikttyp och djup.

Jord, ca 1 liter, från varje delprov läggs i en plastpåse som märkts med rutans namn och provtagningsdjup. Ingen rengöring mer än skrapning behövs mellan delpunkterna inom rutan. Mellan varje provruta torkas skruvborren med rent torkpapper eller liknande.

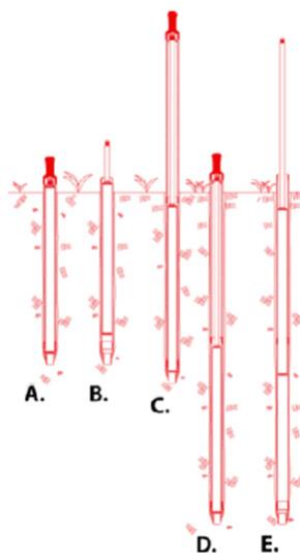


**Figur 4.1.** Uppdelning av provruta och namngivning av delrutor i protokoll. Rutans kors mäts in. Röd ring markerar provpunkter som slumpmässigt styrs mot delrutans centrum.

## 4.2 Vid användning av ostörd teknik

Största skillnaden i fältarbetet gentemot användning av skruvborr blir att även protokollföring av jordprofilens utseende görs i lokalen som beskrivs i kap 5, se vidare kap 5. I fält måste varje provtagningskärl märkas upp med rutans namn, från vilken del av rutan enligt figur 4.1 som provet tagits och vilken marknivå som provet representerar. En märkning kan t ex se ut så här, K18 - SV 0-1,5. Det är också viktigt att jordproven fraktas uppåt stående från provtagningsområdet till lokalen. Provens ändar ska förseglas med lock med olika färg(röd och svart) för att det ska gå att hålla reda på vilken väg som är upp, d v s närmare markytan.

### 4.2.1 Metodbeskrivning för ostörd jordprovtagning med geoprobe.



**Figur 7.2.** Metodbeskrivning

*A* Utrustningen för kontinuerlig ostörd provtagning förs ned i marken.

*B* Ett jordprov tas med hjälp av det inre provtagningsröret, röret förs sedan upp till ytan och förseglas.

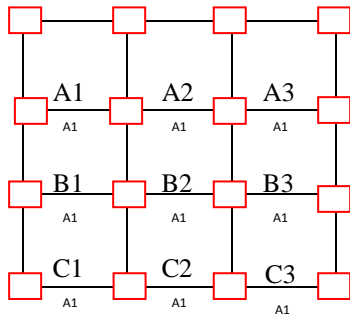
*C* Ett nytt provtagningsrör förs ned i yttertuben.

*D* Utrustningen för kontinuerlig ostörd provtagning förs djupare ned i marken.

*E* Ett andra prov tas upp med hjälp av det inre provtagningsröret. Förfarandet upprepas tills önskat provtagningsdjup uppnåtts. När sista provet tagits lyfts även casingen ur hålet.

### 4.3 Vid användning av grävmaskin

En annan uppdelning av var man lägger punkterna görs om provtagningen görs med grävmaskin. Detta görs för att hålla nere omblandningen av jord p g a provtagningen. En provgrop grävs i vardera hörnet av provrutan. Från groparna i hörnen tas då ut prov för den ruta som hörnet ligger i, se figur 4.3, d v s från en grop kan delprov för upp till 4 rutor tas. I övrigt följs samma provtagningsrutiner som när man använder borrhvagnen.



**Figur 4.3.** Röd fyrkant markerar provgropar. Från varje provgrop i hörnen hämtas jord till som mest fyra provrutor.

## 5 Provhantering i särskild lokal

Vid uppdelning av arbetet i fältdel och inomhusdel så kan provtagning i fält fortgå även om inomhusdelen står still. Prover kan alltså tillfälligt läggas på hög och känsligheten för bemanningsstörningar blir liten.

### 5.1 Jordprover tagna i plastpåse

Jordprover i plastpåse (gäller skruvborr och grävmaskin) som förs till inomhusdelen läggs i ett tillfälligt mellanlager. Från mellanlagret tas sedan delprover och töms i en speciell omblandare. Proverna blandas i minst 5 minuter och bildar rutans samlingsprov. Då proverna blandats tas eventuella prover ut för analys innan det omblandade provet åter placeras i en påse och läggs in i ett sökbart provlager för att möjliggöra kompletterande provtagning i ett senare skede. Uttagna prover för analys ska vara representativa och innehålla minst 100 g jord. Proverna märks med analystyp, datum, rutans namn och klassificeringsdjup (P1, P2 - P3). Prover som ska skickas på analys registreras i labbets beställningsblankett (kan ev tas bort om vi kan göra en överenskommelse med labbet om att märkning på etikett räcker) och packas i lådor som märks med färdigtryckt fraktsedel.

### 5.2 Jordprover tagna i plaströr eller liknande

Intakta jordprover förs till inomhusdelen och **ställs** i ett tillfälligt mellanlager. Från mellanlagret tas sedan prover till ett iordningställt bord där provet öppnas med en särskild öppnare (se särskilt kapitel för detaljinformation runt protokollföringen). Proceduren görs om tills alla delprov för rutan är öppnade. Därefter läggs proven bredvid varandra i ordningen vänster till höger NV, SV, NO, SO. Därefter noteras jordlagerföljder i protokollet och eventuella stickprov tas ut. Stickprov

tas på tydliga skikt som är större än 15 cm. Stickprovet märks som stickprov, rutans namn skikttyp och djup i meter, t ex 0,2-0,4.

Därefter töms jord representerande vardera pall i en hink. Hinken sätts sedan i en speciell omblandare och proverna blandas i minst 5 minuter medan man gör iordning prov från nästa ruta. Då proverna blandats tas eventuella prover ut för analys innan det omblandade provet placeras i en plastpåse som märks upp med rutans namn och pall. Påsen läggs sedan in i ett sökbart provlager för att möjliggöra kompletterande provtagning i ett senare skede. Uttagna prover ska vara representativa och innehålla minst 100 g jord. Proverna märks med analystyp, datum, rutans namn och palldjup (P1, P2 och P3). Prover som ska skickas på analys registreras i labbets beställningsblankett (kan ev. tas bort om vi kan göra en överenskommelse med labbet om att märkning på etikett räcker) och packas i lådor för transport till laboratoriet. Färdigtryckta fraktsedelar beställs från labbet.

## 6 Utrustningsplan, förberedelse och tidplan

Följande utrustning införskaffas innan provtagningen inleds. Listan anger det minsta antal som behövs.

- 1 st mekaniska omblandare(hyrs)
- 4 st murhinkar ( 20 l)
- 2 st plastspadar (typ planteringsspade)
- 2 st rullar torkpapper industri
- 500 st kraftiga plastpåsar om minst 5 l
- 1500 st provpåsar för prover till labb och uttag av stickprov
- Plastsäckar för uppsamling av rengöringspapper
- 2000 st Etiketter
- 1 st Provöppnare
- 1 st ögonskölj
- 100 st Andningsskydd
- 1000 st engångshandskar av vardera large och medium
- Bordsytor om ca 2,5 m<sup>2</sup>
- Tillfälliga lagerytor av rör och påsar för ca 50 rutor, d v s ca en veckas jobb
- 1 st avfallstunna för plaströr (hanteras som brännbart avfall)
- 1 st avfallstunna för torkpapper och jord rester (hanteras som farligt avfall)

Borrvagn bestyckad med lämplig utrustning handlas upp före utgången av april.

## 7 Provtagningsprotokoll och dokumentation

Varje delprov är ett stickprov som ska representera 12,5 m<sup>3</sup> och är lite av en nål i en höstack. Från samlingsprovet som består av 4 stickprov tas sedan några gram ut för analys. Resultat från analysen ska därefter representera hela SEV på 50 m<sup>3</sup>. Genomförandet av själva provtagningen och all information som förs in protokollet blir därför mycket viktig för att få representativa resultat och för att kunna planera och förutse problem vid den kommande saneringen.

Mall för provtagningsprotokoll finns i figur 7.2. Protokollet är generellt uppdelat halvmetersvis men avvikande skikt ska föranleda stickprov och verklig nivå anges i protokollet på stickprovsraden.



Följande ska bedömas och bokföras. Bokföringsregler framgår av Tabell 7.1;

1. Volymandel i % för ingående material (Gula kolumner i protokollet)
2. Färg
3. Lukt
4. Bedömd nivå för grundvattenytan. Skulle en tydlig skillnad i vattenmättnad finnas i protokollfört skikt så anges den under anmärkning.
5. Stickprov som tas ut noteras i sitt fält.
6. Avvikelse i rutan kan anges både på raden anmärkning och som längre text i tomma delen i tabellhuvudet. Om rutan delas upp av t ex väg eller skrot kan en skiss göras på protokoll bladets baksida.

**Tabell 7.1. Bokföringsregler för protokoll. Siffror enligt raden "Skriv" förs in i protokollet och motsvarar indelning enligt raderna under. Jordarts observationer för varje delskikt bokförs som siffra i kolumnerna som börjar med lera/silt och slutar med betong/tegel i protokollet. Siffran motsvara procentintervall enligt raden andel och summan för skiktet bör ligga mellan 75-100. Dominerande färg, lukt och vattenmättnad för pallen skrivs in i protokollet. Ytterligare noteringar kan göras under anmärkning.**

<b>Ifyllningsregler</b>						
<b>Skriv</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Andel</b>	< 5%	5-25%	25-50%	50-75%	>75%	
<b>Färg</b>	Jord/sand	Svart	Gul	Vit	Brun	
<b>Lukt*</b>	Jord	Sur/ unken	Svavel	Kemisk	Petro- leum	Avvik- ande
<b>Vatten</b>	Torr	Fuktig	Blöt	Vattenmät tad		
<b>Stickprov</b>	Nivå och material anges tillsammans med rutans namn och delruta, t ex C13NO sand 0-0,3					
<b>Anmärkning</b>	Något avvikande tex svart sand					
<b>*OBS!! Lukta försiktigt på jorden så snart den lagts i hinken</b>						

Datum	180701		Provtagare											
RUTANS			Skruvb/Geop/Gräv/Auger											
NAMN	C13		Metod											
Del av ruta	PALL	Lera/silt	Sand	Grus/sten	Mulljord	trästicker	spån/flis/bark	Tegel	Betong	Färg	Lukt	Vatten	Stickprov	Anmärkning
NV	1			3				2	2	1	1	1		Stora stenar på my
NV	2			5					1	1	1	1		
NV	3	5		2						1	1	2		
SV	1		1	5					1	5	1	1		Luktar parfym
SV	2		5						1	1	1	1	0-0,5 svart sand	Svart sand
SV	3	5								2	1	2		
NO	1			4	2					1	1	1		
NO	2			3	2			2		1	1	2		
NO	3	4	2							1	2	3		
SO	1	2	3	2						1	1	1		
SO	2	3	3							4	2	2		
SO	3	5								5	2	4		

Figur 7.2. Exempel på ifyllt provtagningsprotokoll för klassificeringsprovtagning.

Alla insamlade data och observationer bokförs i ett Excelark och används sedan för statistisk uppföljning och åskådliggörande i GIS-applikationer.

## 8 Områdesindelad provtagningsfrekvens och analysplan

Fem egenskapsområden (populationer) identifierades under huvudstudien men två av dessa har delats ytterligare då de skiljer sig åt hur jordmassor omflyttats och hur de används idag och totalt åtta, se bilaga 1, kommer att användas vid den slutliga klassificeringen. Uppdelningen har gjorts för att reducera redan kända osäkerheter. Genom att tillämpa åtgärdsmålen på mer homogena populationer så ökar säkerheten på bedömningen av kvarvarande risk:

### 1. Järnbruket nordväst (JB NV)

Halter i nivå med bakgrundshalt. I huvudsak skogsmark och begränsad omflyttning av massor har skett. Rester av träkol finns i ytliga jordlager.  
Provtagning i rutnät, 31 st.

### 2. Järnbruket sydväst (JB SV)

Halter i nivå med bakgrundshalt. I huvudsak industrimark och jordmassor har flyttats om och förts från området. Avvikande fyllnadsmaterial har konstaterats i ett fåtal provpunkter. Området är delvis skogsbevuxet. Historiskt var järnbruket huvudsakligen placerat i denna del. Provtagning i rutnät, 34 st.

### 3. Järnbruket nordost (JBNO)

Halter över bakgrundshalt. Järnsand påträffats i varierande mäktighet. Området har en gemensam historik där merparten av byggnaderna är anlagda under 1980-talet. Provtagning i rutnät, 52 st, utanför byggnader.

### 4. Järnbruket sydost (JBSO)

Halter över bakgrundshalt. Byggnaden som finns på området är uppförd på 2000-talet. Viss omflyttning av jordmassor har gjorts men vissa områden är orörda. Provtagning i rutnät. I byggnaden fördelas stickprover motsvarande för 5 hela rutor och 10 halva rutor. Halva rutor runt byggnaden klassificeras som halva rutor. Totalt ingår 87 st rutor i området.

### 5. Järnbruket byggnader (JBB)

Området bebyggt från mitten av 70-talet till mitten av 80-talet. I huvudsak byggnader utan golv. Varje byggnad klassificeras som separat SEV. Markområden kring byggnaderna klassificeras som en enhet. Antalet provpunkter som fördelas inom området motsvarar 1 punkt/100 m<sup>2</sup>, tabell 8.1.

*Tabell 8.1. Antal samlingsprov och delprover inom varje klassificeringsyta inom JBB.*

Klassificerings- område	Samplingsprov (st)	Delprov för samlingsprov (st)
H1	4	16
H2	4	16
H3	4	16
H4	6	24
H5	2	8
H6	6	24
H7	3	12
Övrig mark	31	124

Klassificeras med medelvärden och resultatens måluppfyllelse diskuteras separat i projektets stödgrupp.

### 6. Vägen (Vägen)

Vägen samt en buffertzonen längs vägen på ca 20 m utgörs av ett delområde. Området är justerat jämfört med huvudstudien då längan med byggnader numera tillhör JBB. Området urskiljer sig då uppmätta halter är högre i detta område jämfört med angränsande.

### 7. Kolkajen västra

Uppmätta halter av arsenik och metaller inom den västra delen är i nivå eller något över bakgrundshalt. Avvikande fyllnadsmaterial har konstaterats i ett fåtal provpunkter. När kol hanterades skedde detta i betongfickor. Marken fortfarande delvis täckt av betong.

## 8. Kolkajen östra

Uppmätta halter över bakgrunds nivå, merparten av provpunkter påvisar förorening över bakgrunds nivå. Området utfyllt och jordlagret har begränsad mäktighet, därunder ligger spink(trä).

## 9 Analyser

Analyser genomförs enligt tabell 9.1 och i en minsta parameterurval enligt tabell 9.2.

**Tabell 9.1. Schematisk plan för provtagning och analyser.**

Område	Beskrivning	PROVTAGNING (0-1,5 m)			ANALYSER (0-1,5 m)			Antal provpunkter (4 st delprov /punkt)	Antal analyser i grundutförande
		1	2	3	1	2	3		
	PALL								
1	Järnbruket NV (JB NV)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja, om enskild analys över-skrider åtgärds målen för >1m i pall 2 och då analyseras ett prov/500m <sup>2</sup>	31	62
2	Järnbruket SV (JB SV)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja, om enskild analys över-skrider åtgärds målen för >1m i pall 2 och då analyseras ett prov/500m <sup>2</sup>	34	68
3	Järnbruket NO (JB NO)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja, om enskild analys över-skrider åtgärds målen för >1m i pall 2 och då analyseras ett prov/500m <sup>2</sup>	52	104
4	Järnbruket SO (JB SO)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja, om enskild analys över-skrider åtgärds målen för >1m i pall 2 och då analyseras ett prov/500m <sup>2</sup>	87	174
5	Järnbruket byggnader (JB B)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja, om enskild analys över-skrider åtgärds målen för >1m i pall 2 och då analyseras ett prov/500m <sup>2</sup>	60	120
6	Vägen (Vägen)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	99	297
7	Kolkaj västra (KKV)	Ja	Ja	Ja om det går	Ja	Ja	Ja, om enskild analys över-skrider åtgärds målen för >1m i pall 2 och då analyseras ett prov/500m <sup>2</sup>	20	40
8	Kolkaj östra (KKO)	Ja	Ja	Ja om det går	Ja	Ja	Ja, om det finns någon jord att analysera	72	180
SUMMA								455	1045

**Tabell 9.2. Plan för genomförande av analyser. Analyser av Cu, Zn och As genomförs för att klassificera om jorden ska tas bort eller kan lämnas kvar. TOC och lakning analyseras för att veta var jorden får deponeras. Biotillgänglighet genomförs att verifiera antagande som gjorts vid riskbedömning i huvudstudien.**

Analyser	As, Cu och Zn	TOC	Lakning med DOC	Biotillgänglighet
Omgång 1 (grund- utförande)	Enligt tabell			
Omgång 2	Ev pall 3 område 1,2,3,4,5 och 7			
Omgång 3		Ja, rutor som ska saneras	Samlingsprover urval efter resultat	Samlingsprover och maxresultat urval efter resultat

## 10 Hälsa och säkerhet

Nedan följer de grundläggande skyddsrutiner som gäller personskydd under provtagningen;

Skyddshjälm med hakrem ska användas vid arbete vid grävmaskin och borrvagn. Skyddsskor med spiktrampskydd och skyddståhätta ska användas.

Heltäckande arbetskläder ska användas.

Hörselskydd ska användas vid arbete vid borrvagn eller grävmaskin.

Mobiltelefon ska bäras vid ensamarbete.

När arbetsplatsen lämnas ska skor bytas. Dessutom ska yttre arbetskläder tas av och händerna tvättas.

Förtäring av mat och dryck får endast ske inom särskilt anvisat område.

Händerna ska tvättas före intag av mat, snus samt före rökning.

Engångshandskar ska alltid användas om det finns risk för direktkontakt med förorenad jord.

Normalt förväntas inte jorden att damma men vid omblandning jorden ska särskild hänsyn tas till den risken.

Nedstigning i provgrop får inte ske om det föreligger minsta risk för instabilitet. Vid instabilitet ska prov tas ur skopan.